JUNI 1975

PULSTECHNIEK

Ing. B. KIEBOOM

(vervolg van blz. 150)

5.2. *LR-tijd*

Alvorens tot de differentiëer- en integreerschakelingen te komen eerst iets over de LR-tijd.

Met de schakeling uit figuur 1 is het mogelijk een spoel L via een weerstand R te laden en te ontladen door de schakelaar respectievelijk in de stand 1 en 3 te plaatsen.

We beschouwen de Ri van de bron als nul ohm, zodat de EMK bij welke belasting ook steeds aan de klemmen verschijnt.

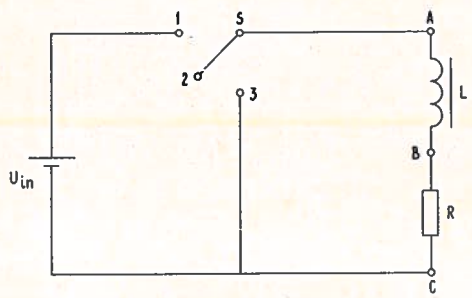


FIG. 1

In figuur 3, a, b, c en d zijn de spanningsvormen en stroomvormen weergegeven zoals deze zich gedurende het laad- en ontlaadproces voordoen.

Op het moment t_1 (figuur 3a) wordt de schakelaar vanuit stand 2 in stand 1 geplaatst.

Tussen de punten A en B verschijnt dan ineens de spanning U, waarbij A positief is ten opzichte van punt C. (figuur 2).

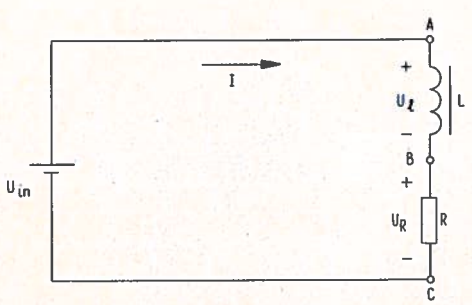


FIG. 2

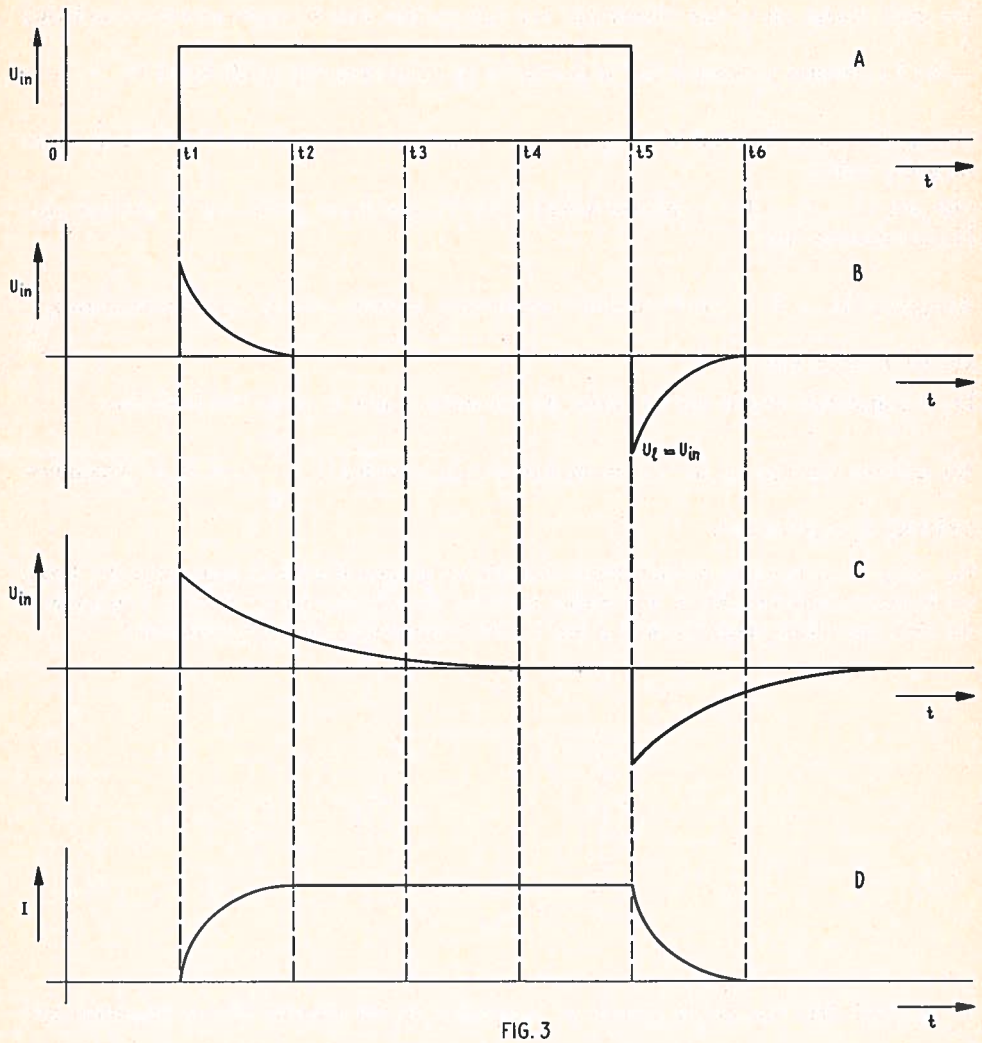


FIG. 3

In de keten zal moeten worden voldaan aan de 2e wet v. Kirchhoff, zodat gedurende het laden steeds moet gelden $U = U_l + U_R$.

Een ondeelbaar moment na t_1 zal er stroom willen gaan vloeien en er vindt dus een zeer grote stroomverandering plaats, namelijk van nul naar iets, terwijl de stroomsterkte een fractie van nul verschilt. U_R mogen we dan ook op dit eerste moment als 0V beschouwen.

Om aan $U = U_l + R$ te voldoen zal de spoel een spanning moeten ontwikkelen die gelijk is aan U.

De spoel is hiertoe in staat omdat de zelfinductiespanning die hij ontwikkelt afhankelijk is van de snelheid waarmee de stroom per tijdseenheid verandert, immers $U_l = L. \frac{i}{t}$.

De spoel vraagt op t_1 dus afhankelijk van zijn grootte een zo grote stroom-verandering $\frac{i}{t}$, dat hij daarmee in staat is een spanning U_l op te bouwen die gelijk is aan U.

Omdat de stroom van nul af bezig is toe te nemen zal er over R na t_1 een kleine spanning U_R vallen.

Om aan $U = U_l + U_R$ te blijven voldoen zal U_l niet meer gelijk aan U kunnen zijn. kleiner moeten zijn.

Aangezien $U_l = L. \frac{i}{t}$ en U_l kleiner zal moeten worden, zal de stroomverandering $\frac{i}{t}$ kleiner moeten zijn.

De stroomsterkte neemt dus toe, maar de stroomverandering wordt steeds kleiner.

Na verloop van tijd zal de stroom maximaal zijn namelijk $I = \frac{U}{R}$, terwijl de stroomverandering 0 is geworden.

De vraag is nu hoelang het zal duren voordat we praktisch kunnen aannemen dat I zijn eindwaarde heeft bereikt en van welke factoren dit afhankelijk is. Hiertoe beschouwen we eerst een ideale spoel die we op een constante spanning van 20V aansluiten.

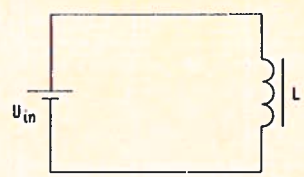


FIG.4

Is de spoel 2H, dan zal de stroom in deze keten lineair moeten blijven toenemen met 10 A/sec; dit volgt uit de formule $U_l = L. \frac{i}{t}$ (figuur 5)

De stroom zal moeten blijven veranderen omdat de spoel steeds een spanning van 20V moet ontwikkelen.

Een eindwaarde is dan ook niet te bepalen. In feite is de eindwaarde een oneindig grote stroom die na oneindig lange tijd wordt bereikt.

Nemen we nu een spoel van 4H, dan zal de stroom lineair toenemen met 5 A/sec.
Ook hierbij zal de eindwaarde van de stroom oneindig groot zijn.

In ieder geval kan worden opgemerkt dat de stroom door de spoel van 2H in 1 sec. 10A is geworden, terwijl de stroom door de spoel van 4H hiervoor 2 sec. nodig heeft.

Hieruit mogen we opmaken dat de tijd, waarin de stroom in een keten bestaande uit L en R tot zijn eindwaarde nadert recht evenredig is met de grootte van L.

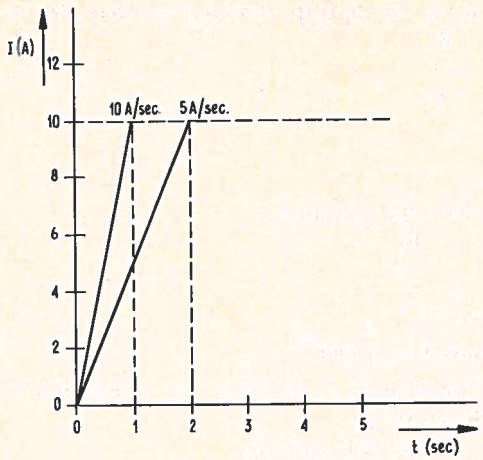


FIG. 5

Voeren we nu een ohmse weerstand in dan keren we terug tot het geval uit figuur 2, waarin de stroom wél een bepaalde eindwaarde bereikte. Wordt in dat geval de ohmse weerstand groter gemaakt, dan zal direct na t_1 een groter deel van U over R vallen, zodat U_1 kleiner moet zijn en dus ook de stroomverandering.

Een kleinere stroomverandering wil zeggen dat de stroom sneller tot zijn eindwaarde is geraakt.

De tijd, waarin de stroom tot zijn eindwaarde nadert is blijkbaar omgekeerd evenredig met de grootte van R, zodat we tot de formule komen $T = \frac{L}{R}$

Dit noemen we de tijdconstante van de kring. Wordt hierin L uitgedrukt in Henry's en R in ohms, dan geeft T de tijd in seconden aan, die nodig is om de stroom te laten toenemen tot 63% van de maximumwaarde. Ook hierbij wordt aangenomen dat het vijfmaal de $\frac{L}{R}$-tijd duurt voordat de stroom zijn maximumwaarde $\frac{U}{R}$ heeft bereikt.

De berekeningen kunnen op dezelfde wijze worden uitgevoerd als bij de RC-kring, met behulp van de universele kromme.

In figuur 3b en figuur 3c is de spanning U_{in} bedoeld als U_1. De afwijking in de beide figuren duidt er op dat in figuur 3c een andere spoel is gebruikt dan die in figuur 3b. Voor de rest is het verhaal voor beide figuren gelijk.

Bovendien nemen we in figuur 3 aan dat het laad-verschijnsel op t_2 is opgehouden. De tijd tussen t_1 en t_2 (figuur 3b) evenals de tijd tussen t_1 en t_4 (figuur 3c) is dus $5 \times \frac{L}{R}$-tijd.

Het verloop van I kan op elk tijdstip berekend worden met de ingewikkelde formule

$$I = \frac{U}{R}\left(1 - e^{-\frac{Rt}{L}}\right)$$

U_1 neemt gedurende deze tijd af volgens

$$U_1 = U\, e^{-\frac{Rt}{L}}$$

terwijl U_R evenredig met I toeneemt.

Tussen t_e en t_5 verandert er niets in de keten. De stroom blijft constant en de invloed van L is niet meer dan aanwezig.

U_1 is gedurende deze tijd dan ook nul volt.

Rond de spoel is echter een veld opgebouwd waarin een hoeveelheid energie is opgezameld die gelijk is aan $\frac{1}{2}$ L I^2 Joule, waarin I de eindwaarde van de stroom voorstelt.

Op het moment t_5 wordt de schakelaar in de stand 3 geplaatst (figuur 1) en de spanning tussen S en C of wel A en C wordt ineens nul volt. (figuur 6)

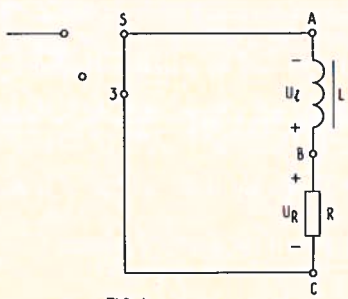


FIG. 6

De stroom zal door de afwezigheid van de bron willen afnemen tot nul en daarom treedt er weer een stroomverandering op.

De spoel zal dit trachten te verhinderen door de stroom linksom met dezelfde sterkte te laten blijven vloeien.

Hiertoe zal de spoel een spanning $U_1 = U$ moeten opwekken waarbij A negatief is ten opzichte van punt B.

De spoel fungeert dus nu in feite als bron en er wordt magnetische energie uit het veld omgezet in elektrische energie.

Het veld dat net vóór t_5 nog een constante waarde had moet dus op t_5 per tijdseenheid even snel afnemen als het op t_1 toenam.

De spoel is natuurlijk niet in staat deze stroomsterkte te handhaven en is hier in feite gedurende een oneindig klein tijdsdeeltje toe in staat. Zodra de stroom een fractie kleiner is geworden is daar een kleinere spanning voor nodig van L en dus zal de afname van de sterkte van het veld kleiner behoeven te zijn.

U_l neemt dus weer exponentieel af, ook is dit het geval met I en U_R.

Na $5 \times \frac{L}{R}$-tijd, op t_6 is de spoel ontladen en er is een rusttoestand ingetreden.

5.3. *Het differentiëren van een blokspanning met behulp van een LR-serieketen*

We geven nog een rekenvoorbeeld met een keten bestaande uit L en R, waarmee een blokspanning wordt gedifferentieerd, terwijl tevens tijdens het ontladen de LR-tijd wordt veranderd.

De impulsduur is 750 msec, terwijl de LR-tijd tijdens laden 50 msec bedraagt; de spoel krijgt dus ruimschoots gelegenheid te laden.

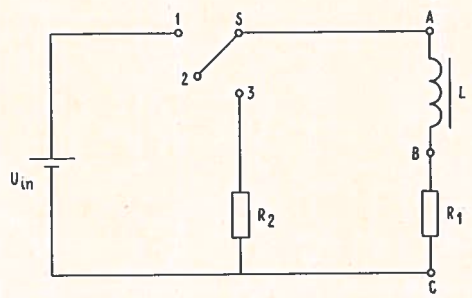


FIG.7

Op t_1, staat de schakelaar S in de stand 1 en blijft gedurende 750 msec n.l. tot t_3 in deze stand staan. In figuur 8a is de blokspanning tussen t_1 en t_3 10 volt.

Ook U_l moet op t_1 volgens het geleerde 10 volt zijn.
Op t_2, dat is na 5 × LR-tijd = 250 msec, is de stroom 5A geworden.

$U_l = 0V$. $U_{R1} = 10$ volt. Hierbij is $R_1 = R_2 = 2$ ohm.

Op t_3 gaat S over naar stand 3 en blijft ook nu 750 msec in deze stand staan. De $\frac{L}{R}$-tijd is nu 25 msec geworden en is dus de helft afgenomen.

De spoel zal trachten de stroom van 5A die juist voor t_3 nog vloeide te onderhouden.

De spoel moet daarom op t_3 een spanning van 20 volt opwekken. Hiermee is hij in staat een stroom van 5A door 4 ohm te drijven.

$$U = I.\ R = 5 \times 4 = 20 \text{ volt.}$$

Na 5×25 msec. = 125 msec is alle energie uit het veld omgezet en de spoel is ontladen (t_4).

We merken nog op dat het verschijnsel van een zeer grote U_l altijd voorkomt in ketens die zelfinductie bezitten en waarbij de stroom wordt onderbroken door de schakelaar te openen.

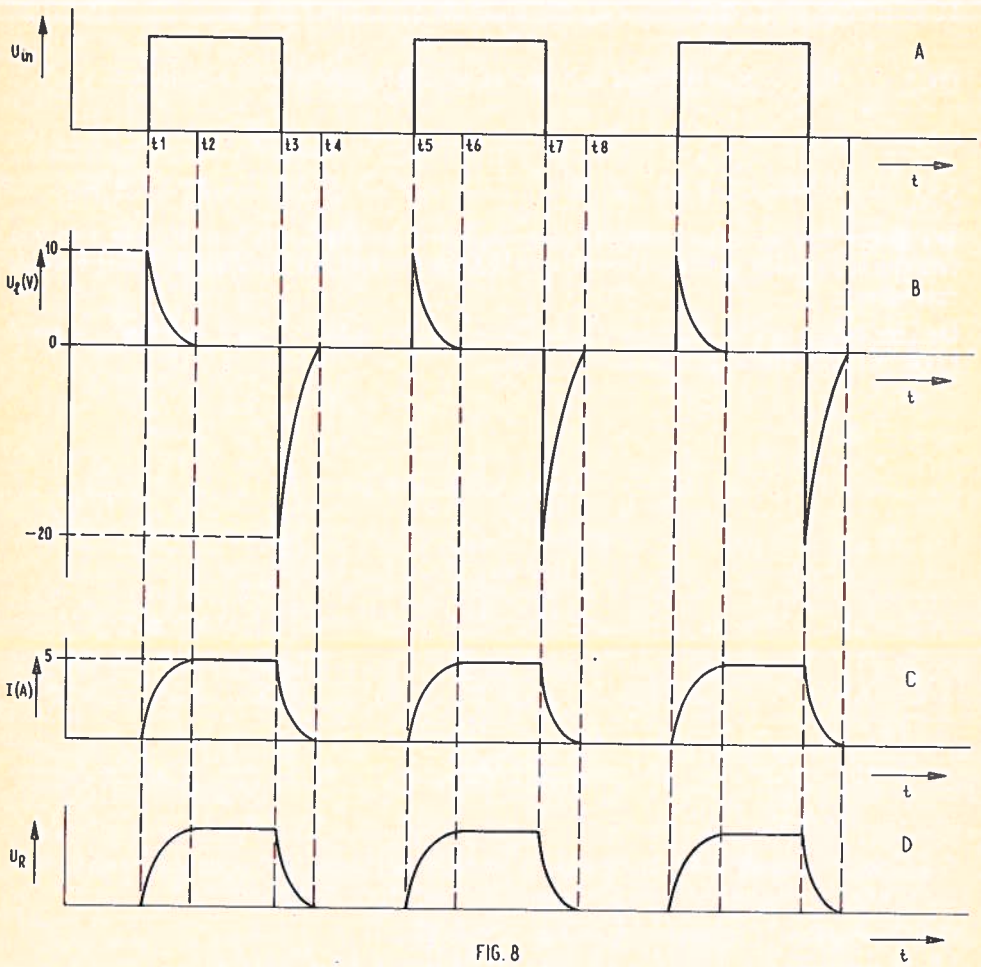


FIG. 8

Een geopende schakelaar vormt in feite een oneindig hoge weerstand zodat de $\frac{L}{R}$-tijd nul wordt.

De spoel ontwikkelt dan theoretisch een oneindig hoge spanning zodat er vonken over de contacten van de schakelaar ontstaan. *(wordt vervolgd)*

Van sateliet tot abonnee het staat in STUDIEBLAD P.T.T.

Telefoonaanpassingen ten behoeve van lichamelijk gehandicapten

P. J. BOOMGAARD

(vervolg van blz. 140)

IMPULSZENDER

Zoals we eerder zagen bestaat de IDKI uit twee delen:
een druktoetseenheid,
een elektronische schakeling.
Deze delen zijn onderling verbonden met behulp van een 13-aderig snoer met steker.
De druktoetseenheid werd hiervoor reeds beschreven.
De elektronische schakeling, in de wandeling „impulszender" genoemd, zal nu aan een nadere beschouwing worden onderworpen.

De term *impulszender* geeft eigenlijk de voornaamste functie van dit deel van de installatie weer. Hierin worden immers de impulsen opgewekt waarmee de verbindingen tot stand worden gebracht.
Voor het besturen van de impulszender zijn er begrijpelijkerwijze meer circuits nodig dan alleen een generator. De besturing geschiedt nl. met behulp van een elektronische teller, welke eerst zelf geïnformeerd dient te worden omtrent het aantal te tellen impulsen. De teller ontvangt op zijn beurt informatie van een geheugen.
Het geheugen geeft zijn informatie op afroep één voor één aan de teller door (schuifgeheugen).
De informatie wordt in het geheugen gebracht met behulp van de druktoetseenheid.
De 10 druktoetsinformaties kunnen echter niet zonder meer aan het geheugen worden toegevoerd. Zoals bekend mag worden verondersteld kan een elektronisch schuifgeheugen alleen maar informatie in binaire vorm opnemen. Het is dus nodig een circuit aan te brengen welke de 10 toetsinformaties omzet in een binaire code.
Wie nog eens herinnerd wil worden over de wijze waarop men digitaal-binair kan vertalen, wordt verwezen naar een artikel in Studieblad PTT 1969, jaargang 24, blz. 89 e.v.
De hiervoor beschreven samenstelling van circuits wordt in een blokschema weergegeven in figuur 13. Dit schema zal worden gevolgd aan de hand van de bij de blokjes geplaatste letters.

A. De 10 contacten 1 tot en met 0 stellen de druktoetsen voor. Deze zijn elk afzonderlijk met een ingang van de digitaal-binaire omzetter verbonden.

B. De binaire code wordt doorgegeven aan het schuifgeheugen. Elke volgende binaire code (bit) voegt zich achter de vorige. Het geheugen kan 16 bits tegelijkertijd bevatten.

C. Het schuifgeheugen geeft onmiddellijk zijn eerste informatie door aan de teller/vergelijker.

D. De teller informeert de kiespauzeregelaar. Dit is in feite een vertragingsschakeling.

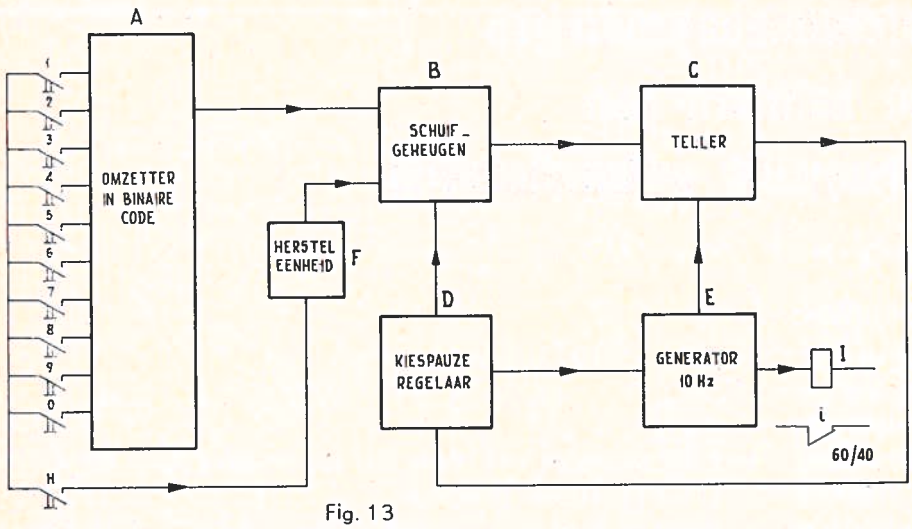


Fig. 13

E. De generator wordt gestart en deze laat het impulsrelais I functioneren met een frequentie van 10 Hz en een impuls/pauzeverhouding van 1,6 : 1.

C. De teller vergelijkt het aantal gegeven impulsen met de van het geheugen verkregen informatie. Zodra de aantallen gelijk zijn stopt de teller de generator E.

D. Kiespauzeregelaar D geeft het schuifgeheugen na ca. 850 ms opdracht om door te schuiven. De vertraging is van belang voor de noodzakelijk aan te houden afstand tussen twee impulsreeksen.

B. Schuifgeheugen B geeft vervolgens zijn informatie door aan teller C en deze start via kiespauzeregelaar D de generator E. De volgende impulsreeks wordt dan uitgezonden.

Ook nu wordt na het aflopen van die impulsreeks het schuifgeheugen B gedurende 850 ms opgehouden met doorschuiven, waarna opnieuw een impulsreeks kan worden uitgezonden. Dit proces zet zich voort tot het schuifgeheugen B geheel is uitgelezen.

F. Voor een tussentijds herstellen van de rusttoestand van het schuifgeheugen B dient de hersteleenheid F welke rechtstreeks met de hersteltoets (H-toets) wordt bestuurd. Dit is van belang wanneer men tijdens het kiezen bemerkt dat men een niet bedoelde toets heeft ingedrukt. De kiesprocedure wordt daardoor tussentijds gestaakt.

Samenstelling impulszender

De hiervoor beschreven schakeling is zodanig uitgebreid dat een uitvoering in discrete componenten (weerstanden, condensatoren, dioden, transistoren) zeer veel plaats zou innemen.

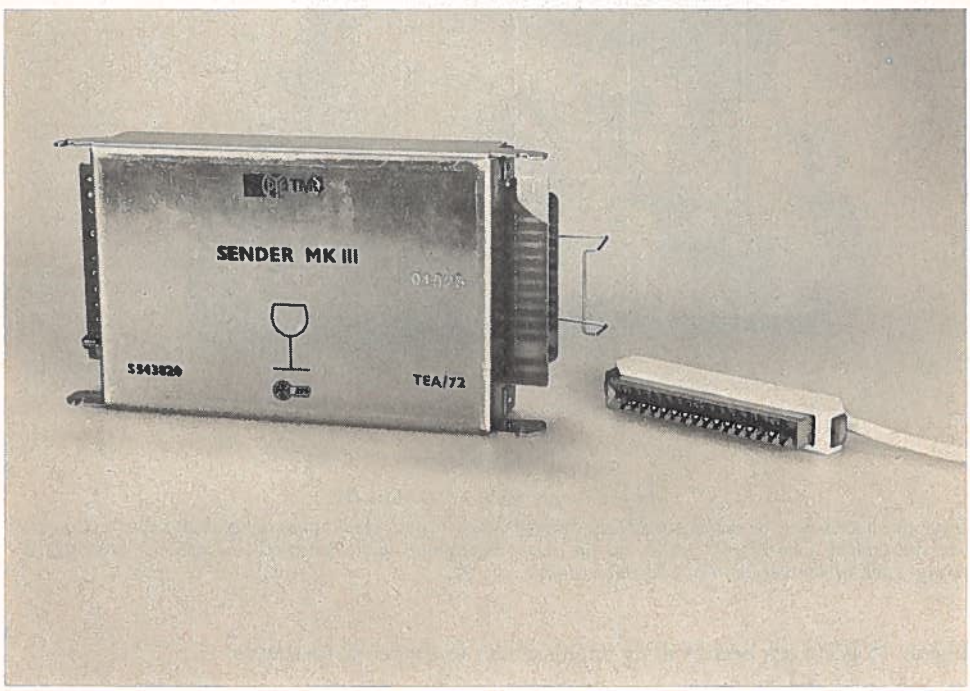
Men heeft in dit geval echter een speciaal ontwikkeld integrated circuit (IC) toegepast welke de gehele, hiervoor beschreven, procedure voor zijn rekening neemt. De betreffende IC van het type LSI is uitgevoerd in MOS-techniek.

Voor een overzicht van diverse ICs kan worden verwezen naar o.a. Studieblad PTT, april 1975, blz. 120, alsmede jaargang 28, 1973 - blz. 258.

De gehele in het vorige hoofdstuk beschreven procedure speelt zich nu af binnen een oppervlak van ca. 1 cm². Toch blijken er nog enige discrete componenten nodig te zijn waarvan we er enkele zullen noemen:

a. een zenerdiode voor spanningsstabilisatie;
b. enkele ontkoppelcondensatoren;
c. een schakelversterker voor de bekrachtiging van het impulsrelais;
d. een schakelversterker voor de bekrachtiging van het kortsluitrelais;
e. een filter voor het bepalen van de juiste impulsfrequentie;
f. een kwikrelais met impulscontact;
g. een relais met twee kortsluitcontacten.

Uit het bovenstaande blijkt wel dat men — in tegenstelling tot wat weleens gesuggereerd wordt — een tamelijk groot aantal, relatief veel ruimte innemende, componenten rond het IC nodig heeft. In dat geval meet het IC compleet met zijn aansluitpunten niet meer dan 15 x 30 mm. De gehele printplaat heeft een grootte van 80 x 160 mm.



FIGUUR 14

Impulszender PYE-TMC-Mark III

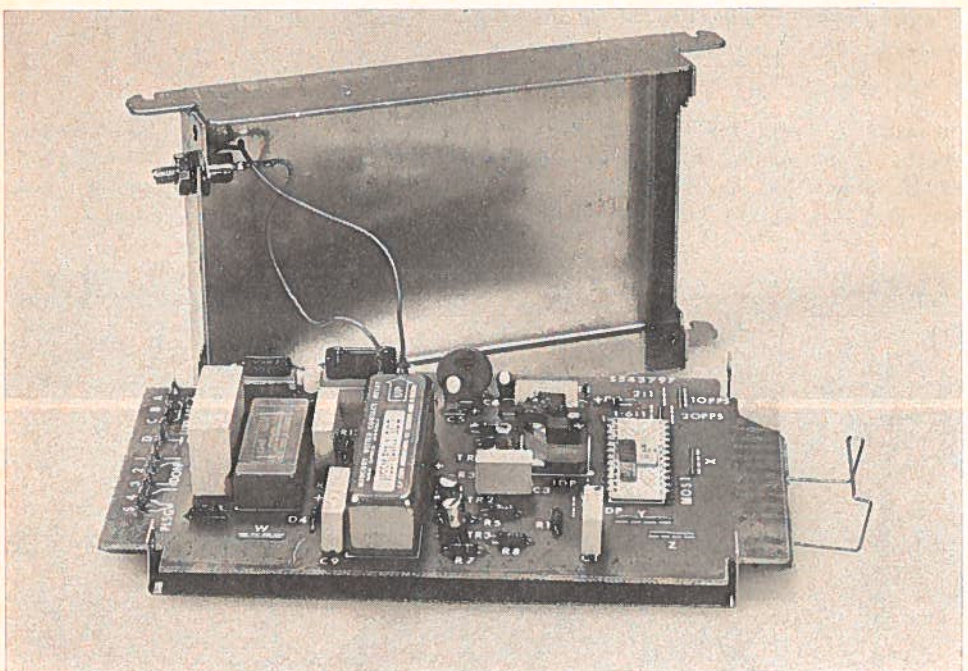
De uit de deksel stekende prentplaat geeft direct aansluiting op de ernaast afgebeelde steker van de druktoetseenheid.

Overzicht van de printplaat

Figuur 14 geeft de complete impulszender in gesloten toestand weer. Het geheel is verpakt in een metalen doos welke is uitgerust met haakvormige bevestigingspunten. De contact-geleide banen van de er buiten stekende printplaat geven aansluiting met de

ernaast afgebeelde steker welke met behulp van een snoer met de druktoetseenheid is verbonden. Een metalen clip kan om de steker worden geklemd om te voorkomen dat deze los zal raken.

Op de metalen doos vindt men behalve fabrieksaanduidingen een glassymbool. Hiermede wordt de noodzakelijk aan te houden verticale werkstand aangegeven. De verklaring hiervoor vindt men in de aanwezigheid van een kwikrelais.



FIGUUR 15

Impulszender PYE-TMC-Mark III

Door de deksel weg te nemen wordt de prentplaat zichtbaar. Het impulsrelais domineert en contrasteert in grootte met het IC rechts op de plaat. Niettemin verzorgt het IC de gehele besturing; de overige onderdelen hebben een additieve functie.

Figuur 15 geeft een beeld van de impulszender in geopende toestand.

De printplaat toont o.a.:

a. links de soldeeraansluitklemmen;
b. rechts de contactbanen voor aansluiting van de steker;
c. naast de contactbanen het IC;
d. links van het midden het kwikrelais met pijlaanduiding;
e. nog verder links het reedrelais met kortsluitcontacten;
f. enkele verspreid opgestelde componenten;
g. in het metalen deksel de zenerdiode welke aldus een groot koeloppervlak heeft verkregen.

Aansluitwijze

De wijze van aansluiting is eenvoudig. Men kan het geheel zien als een „black box" waaraan men slechts een spanning van 24 V behoeft aan te leggen om dit te kunnen laten functioneren. Het impulscontact en het kortsluitcontact zijn op een 3-tal aansluitklemmen gecombineerd beschikbaar, zodat deze met weinig moeite in de telefooninstallatie kunnen worden opgenomen.

He wegnemen van de voedingsspanning heeft geen storing van het telefootoestel ten gevolge; de kiesschijf blijft in dat geval normaal beschikbaar.

We zullen hier niet verder behoeven in te gaan op de praktische problemen van het schakelen van de contacten. Belangstellenden kunnen hiervoor de serie PTT-tekeningen onder Htf 6953 raadplegen.

Met de beschreven impulsdruktoetskiesinrichting zal menig gehandicapte die moeilijkheden ondervind met kiesschijfbediening, zijn zelfstandigheid in telefoonbediening kunnen herwinnen. Met de beschikbaarstelling van deze apparatuur is PTT op het punt aangekomen waarop geen nadere voorzieningen kunnen worden getroffen zonder dat daarvoor speciale ontwikkelingen dienen plaats te vinden. Wie enigszins kostenbewust is zal dit stadium zolang mogelijk uitstellen.

Vervanging druktoetseenheid

Het komt helaas voor dat PTT met de vraag naar kiesmogelijkheden wordt geconfronteerd waarna blijkt dat de beschikbare druktoetseenheid niet kan worden bediend. Dit kan het geval zijn wanneer de aanvrager geen ledematen ter beschikking heeeft. Men kan dan eventueel omzien naar de mogelijkheden van voetbediening. Juist in dit geval zal de opstelling van de druktoetseenheid zorgvuldig dienen te worden bepaald. Hierbij is het advies van een medicus of behandelend paramedicus van groot belang.

Er zijn echter ook andere middelen waarmee de IDKI bediend kan worden. Hiervoor dient de gebruiker echter in het algemeen de hulp in te roepen van een particuliere instantie welke in een ander kiesfenomeen voorziet.

Autofoon

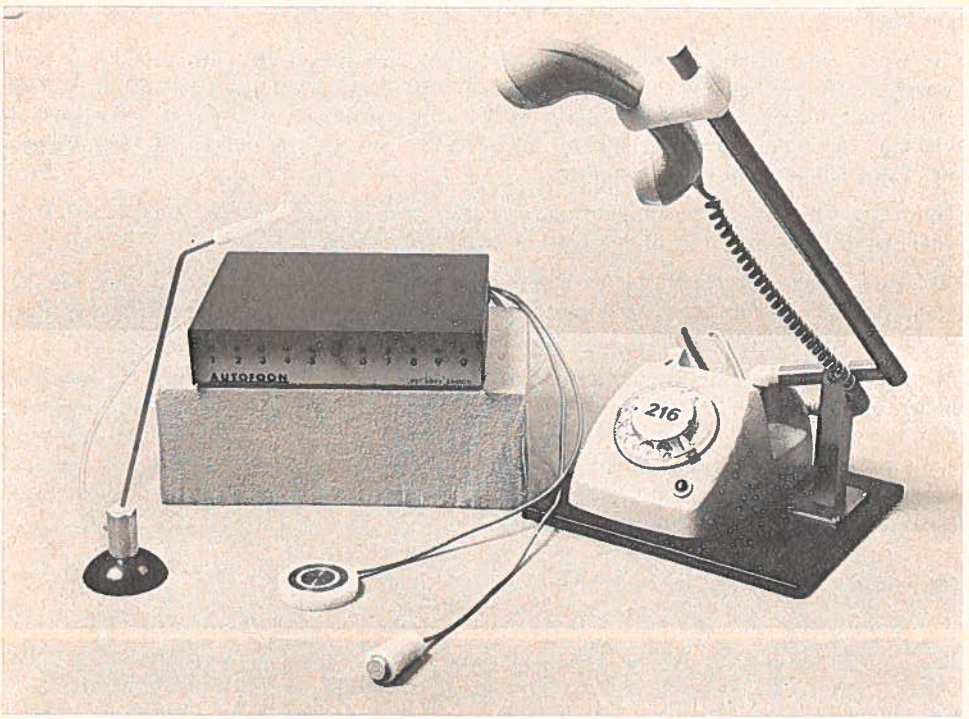
Een zeer geschikt apparaat dat de taak van de druktoetseenheid kan overnemen is de zgn. Autofoon. Dit apparaat is ontwikkeld en wordt uitgebracht door de afdeling Adaptatie van Het Dorp te Arnhem, Jachthoornlaan 1a, telefoon 085-452820.

De Autofoon informeert de impulszender met behulp van 10 contacten welke de cijfers 1 tot en met 0 vertegenwoordigen op dezelfde wijze als dat het geval is met de druktoetseenheid. De steker van de druktoetseenheid wordt daartoe losgenomen, terwijl de impulszender nu met behulp van eenzelfde type steker gekoppeld wordt met de Autofoon.

De Autofoon kan op verschillende wijzen worden bediend, waarvan de meest gebruikte wel de zgn. blaasmethode is.

Een zogenaamd membraamrelais kan worden bekrachtigd door luchtdruk op het membraam uit te oefenen. Dit geschiedt met behulp van een slangetje met mondstuk waarop slechts zeer licht behoeft te worden geblazen om het relais te kunnen bekrachtigen.

Sluit men het relaiscontact aan op de ingang van de Autofoon dan heeft het even sluiten van het contact de start van een generator in de Autofoon ten gevolge. Deze generator functioneert als een elektronische stappenschakelaar welke met zijn „arm" 10 uitgangen



FIGUUR 16

AUTOFOON afgebeeld met drie inschakelmiddelen

Links de blaaspijp, midden de aanraakschakelaar, rechts de drukknop. Voor verklaring zie tekst. De Autofoon is voorzien van een snoer met steker welke aansluiting geeft met de PTT impulszender, afgebeeld in fig. 14.

één voor één aanwijst. Dit vindt plaats met een snelheid van meer dan één uitgang per sec.

Het „stappen" van de elektronische schakelaar wordt zichbaar gemaakt met behulp van 10 LEDs.

LED = light emitting diode, hetgeen betekent: lichtgevende diode.

Lichtgevende dioden hebben een lange levensduur en raken in normale omstandigheden en bij juiste dimensionering niet defect. Men heeft derhalve geen problemen met lampvernieuwing.

De LEDs zijn aangeduid met de cijfers 1 tot met 0.

Keren we terug tot het blazen op het mondstuk (0,5 sec. blazen is voldoende) dan zien we dat de generator van de Autofoon gestart werd en dat deze nu ongeveer 30 sec. blijft functioneren.

Indien er verder niets wordt gedaan, functioneren de LEDs 1 tot met 0 in een continuproces één voor één.

Elke keer wanneer er een LED oplicht, wordt er een bekrachtigingscircuit voor een reedrelais voorbereid. Elk van de 10 aanwezige reedcontacten vervult een commandofunctie voor de PTT-impulszender. Met andere woorden de 10 reedcontacten nemen de functie

over van de toetsen in de PTT-druktoetseenheid. Op deze wijze wordt ook de vereiste scheiding verkregen tussen PTT-apparatuur en „particuliere" apparatuur.

De reedrelais in de uitgangen van de Autofoon dienen nu op de juiste momenten te worden bekrachtigd.

Dit geschiedt als volgt:

De gebruiker van de Autofoon ziet na het starten de LED's één voor één oplichten. Stel dat de cijfers 5 en 7 moeten worden gekozen.

Op het moment dat cijfer 5 oplicht blaast men opnieuw even op het mondstuk, als gevolg daarvan wordt de Autofoongenerator even gestopt.

Tezelfder tijd wordt de informatie overgenomen door reedrelais 5.

Dit reedrelais sluit zijn contact even en informeert op die wijze de PTT-impulszender met de opdracht tot het uitzenden van 5 impulsen. Terwijl de impulszender aan de uitvoering van de opdracht begint, zet de Autofoon een nieuwe cyclus in met het oplichten van LED nr. 0, gevolgd door de overige LEDs 1 tot en met 9.

Het volgende te kiezen cijfer wordt verkregen door op het moment dat LED nr. 7 oplicht opnieuw even op het mondstuk te blazen.

De generator wacht nu weer even, de informatie wordt doorgegeven, reedrelais 7 wordt bekrachtigd en deze geeft de PTT-impulszender opdracht tot het uitzenden van 7 impulsen.

Onmiddellijk nadat de informatie is doorgegeven begint de generator weer aan een nieuwe cyclus. Omdat er nu geen cijfers meer te kiezen zijn, dient er niet meer te worden geblazen. De Autofoon keert dan na vertragingstijd (ca. 30 sec.) in de rusttoestand terug.

Op deze wijze kunnen ook hele series impulsreeksen worden uitgezonden. De kiessnelheid is uiteraard niet groot, men zal immers steeds het oplichten van de voorgaande serie LEDs moeten afwachten om het juiste cijfer te kunnen aanwijzen. Niettemin valt de bereikbare snelheid in de praktijk wel mee. De generator welke de 10 uitgangen achtereenvolgens aanwijst, is nl. regelbaar en kan na oefening op ca. 0,5 Hz worden ingesteld. Dat wil zeggen: alle LEDs lichten eenmaal per 5 sec. op.

Bij de laagste snelheid is dit ongeveer eenmaal per 8 à 9 sec.

Zelfs al zou men elke bedoelde LED een keer per cyclus „overslaan", dan ontstaat er nog geen ontoelaatbare wachttijd tussen de impulsseries. Immers de cyclus voor het aanwijzen van het volgende cijfer vindt reeds plaats in de tijd dat de voorgaande impulsserie wordt uitgezonden.

Geconcludeerd mag worden dat de Autofoon een waardevolle aanvulling vormt op de PTT-impulszender. Het apparaat dient evenwel paticulier te worden aangeschaft.

Om praktische redenen blijft de druktoetseenheid bij de installatie aanwezig. Dit kan van betekenis zijn voor het geval dat er verbetering in de omstandigheden van de gebruiker optreedt, waardoor deze eventueel weer gebruik kan maken van het normale kiesklavier.

Bovendien kan bij eventuele storingen gemakkelijk worden vastgesteld uit welke eenheid de storing voortkomt.

Ander gebruik Autofoon

Zoals uit het voorgaande duidelijk geworden zal zijn, is de Autofoon een apparaat met een digitale uitgang en een binaire ingang, t.w.:

10 uitgangscontacten (de reedcontacten);
1 ingangscontact (b.v. het membraamrelais).

Het ligt voor de hand dat men de 10 uitgangscontacten behalve voor het nabootsen van 10 toetsfuncties van de druktoetseenheid ook kan gebruiken voor het inschakelen van een verscheidenheid aan huishoudelijke apparatuur.

Men zal er evenwel voor moeten zorgen dat het eenmaal aangewezen uitgangscontact gesloten blijft tot het moment waarop dit door een nieuwe informatie weer geopend zal worden. Op die wijze kunnen de volgende functies worden uitgevoerd:

In- en uitschakelen van lampen.

In- en uitschakelen van een radiotoestel.

In- en uitschakelen van een deurtelefoon.

In- en uitschakelen van een raam- of deuropener.

In- en uitschakelen van een gordijnmotor.

In- en uitschakelen van een verwarmingstoestel.

In- en uitschakelen van een apparaat voor het omslaan van bladzijden van een boek.

Evenals bij het kiezen van telefoonnummers kan hier het kiezen van de functies geschieden door het toepassen van een geringe luchtdruk op een slangetje. Een lichte „puff" (zoals de Engelsen zeggen) op een mondstuk is voldoende om de generator in werking te stellen; een volgende „puff" vervult de inschakelfunctie welke bij dit apparaat gehandhaafd blijft tot op een later stijdstip de functie weer wordt „uitgeblazen".

Niet alleen Autofoon

Van het hiervoor beschreven type inschakelapparaat is er meer dan één fabrikaat bekend. Naast apparaten van Zweedse en Engelse oorsprong zijn er ook apparaten bekend welke worden vervaardigd door de technische diensten van revalidatie-instituten.
Ook de Stichting AVG — Aanpassingen voor Gehandicapten — Voorburgseweg 36 te Leidschendam, telefoon 070-270800, vervaardigt dergelijke apparatuur.
Voorts kan genoemd worden het aan Autofoon verwante apparaat „Blowsontrick", vervaardigd door de afdeling Adaptatie van Het Dorp, Jachthoornlaan 1a te Arnhem, telefoon 085-452820.

De naam Blowsontrick is ontleend aan twee inschakelmogelijkheden:
door middel van blazen (blow)
door middel van geluid (sono)
ontstaan de tricks.

Het apparaat doet zich in de naamgeving enigszins te kort, want er zijn nog twee belangrijke inschakelmethoden, nl. de gewone toets en de aanraakschakelaar of tiptoets Er is derhalve voorzien in vier inschakelmethoden:

1. door drukuitoefening;
2. pneumatisch;
3. akoestisch;
4. door aanraking.

Methode 1 spreekt voor zichzelf. Dit geschiedt met een normale druktoets.

Methode 2

De blaasmethode welke eerder werd beschreven.

Methode 3

De akoestische is wat ingewikkelder.
In feite bestaat het inschakelfenomeen hier uit een microfoon, een geluidversterker en een schakelversterker met relaisuitgang. Wanneer men een duidelijk geluid maakt in de

richting van de microfoon dan heeft dat het bekrachtigen van het relais ten gevolge. Het relaiscontact zorgt dan voor het starten van de generator die vervolgens ca. 30 sec. blijft functioneren. Een volgende uitroep op het juiste moment heeft het uitvoeren van de functie ten gevolge.

Vanzelfsprekend is deze methode alleen bruikbaar in bijzondere omstandigheden en in een rustige omgeving; immers door het optreden van lawaai kunnen er de vreemdste dingen gebeuren.

Methode 4

De aanraakmethode

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een schijf isolatiemateriaal waarin zich een aantal geleidebanen op enige afstand van elkaar bevinden. Door een hand of arm op deze aldus gevormde ingangsschakeling te leggen verandert de weerstand tussen de geleidebanen van vrijwel oneindig tot die van de huidweerstand. Een schakelversterker heeft aan deze weerstandsafname voldoende om een relais te kunnen bekrachtigen waarmee opnieuw de nodige functies vervuld kunnen worden.

Andere afstandsbedieningsapparatuur

Een meer uitgebreide versie van het hiervoor beschreven apparaat stelt de gebruiker zelfs in staat tot het bedienen van een elektrische schrijfmachine. Het aantal uitgangen is dan uitgebreid tot het aantal lettertekens op de schrijfmachine. Men heeft dan ook een groot lampentableau nodig waarop alle toetsaanduidingen voorkomen. Een beschrijving van de werkwijze zou hier te ver voeren. Van de lezer wordt verwacht dat hij zich aan de hand van de hiervoor beschreven uitvoering daar wel een voorstelling van zal kunnen maken. Bij voldoende belangstelling kan hierop nog wel teruggekomen worden, waarbij dan wellicht ook de bediening van een schrijfmachine door middel van een lichtstraal beschreven zou kunnen worden.

Druktoetstelefoontoestellen

Zoals vele lezers bekend zal zijn, bestaan er naast TDK-toestellen ook reeds enkele typen toestellen welke compleet zijn ingericht voor druktoetskiezen in samenwerking met een conventionele telefooncentrale (IDK).

Geconstateerd moet worden dat geen van deze toestellen nog voldoet aan de eisen welke de Nederlandse PTT stelt.

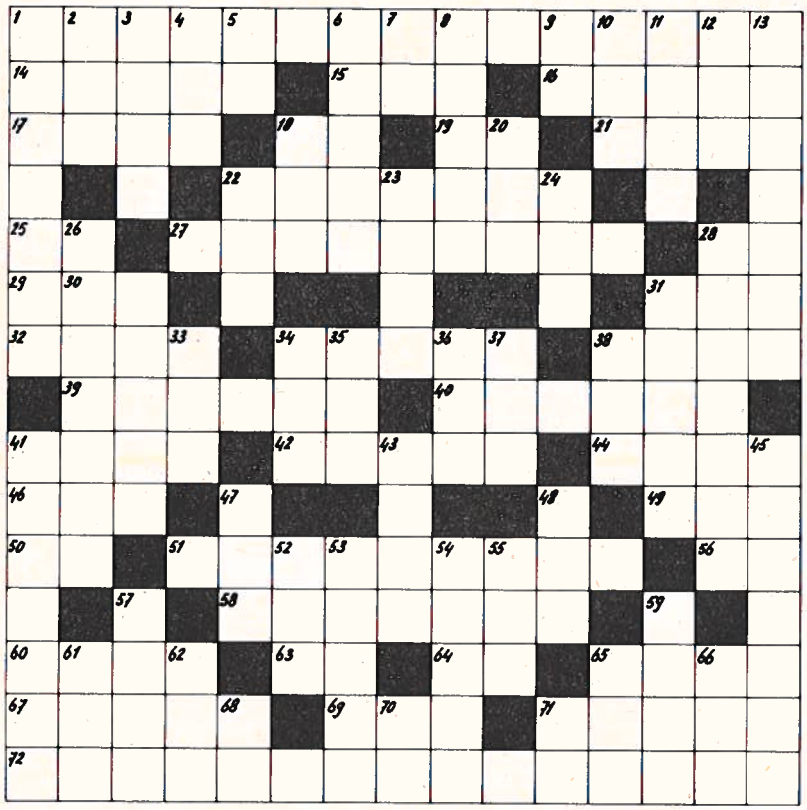
Ten aanzien van het gebruik door gehandicapten dient men zich ook niet al te grote voorstellingen te maken. Veelal zal men immers een luidsprekende telefoon ter beschikking hebben, welke een ruime bewegingsvrijheid toelaat. Men behoeft een dergelijk toestel niet zo dicht te naderen. Een apart opgestelde druktoetseenheid neemt dan de minste ruimte van het te bereiken oppervlak in beslag.

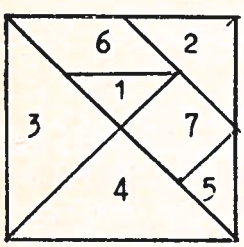
Bovendien biedt de afzonderlijke IDKI de mogelijkheid om een Autofoon toe te passen.

Besluit

Uit de opgesomde mogelijkheden welke er zijn om gehandicapten onafhankelijk van anderen te doen zijn bij het telefoneren, moge men de conclusie trekken, dat men niet al te spoedig het hoofd dient te schudden, wanneer men met vragen naar aanpassingen wordt geconfronteerd. Met wat inventiviteit en een dosis motivatie zijn er al heel wat aanpassingen tot stand gekomen. Aan de lezer wordt gevraagd om, voor zover dat op zijn terrein ligt, zijn volle medewerking in deze te verlenen.

KRUISWOORDRAADSEL





Oplossing van de puzzel in het meinummer van het gevraagde vierkant.

HORIZONTAAL

1. meetinstrument
14. elk
15. invoerkabels (PTT-afk.)
16. broeikas
17. daarna
18. onbekende (afk.)
19. technische dienst (afk.)
21. lekkernij
22. kleermaker
25. spil
27. verlorengaande el. stroom
28. motorraces (afk.)
29. negatieve temp. coëfficiënt (afk.)
31. gesteente
32. meerderheid
34. kromming
38. ver (Gr.)
39. houtsoort
40. weekdier
41. smal steegje
42. giftslang
44. scheepsterm
46. telwoord
49. hoeveelheid
50. waarnemer (afk.)
51. dynamo
56. pers. voornaamwoord
58. overmaat
60. gasvormig element
63. maanstand (afk.)
64. soort onderwijs (afk.)
65. makker
67. draadklos
69. onderricht
71. plaats in Zuid-Holland
72. elektrische vertespreker

VERTIKAAL

1. einde
2. nieuw (Gr.)
3. hetzelfde
4. heidemeertje
5. bijwoord
6. goniometrische verhouding
7. maanstand (afk.)
8. organische verbinding
9. vaartuig (afk.)
10. lidwoord
11. bak
12. bar
13. terugwerking
18. bovenste dakrand
20. tweetal
22. kamertje
23. projektering telefooncentrales (PTT-afk.)
24. vis
26. schitteren
28. rekentoestel
30. weefseltonnetje
31. vorm van leren
33. levensvocht
34. kledingstuk
35. voormalig
36. vragend voornaamwoord
37. voorzetsel
38. titelblad (PTT-afk.)
41. verlangd
43. spijsverteringskanaal
45. muziekteken
47. hoofddeksel
48. insekt
52. zandheuvel
53. plaats in België
54. plaats in Noord-Brabant
55. stapel
57. uiteinde
59. bergplaats
61. plaats in Gelderland
62. ontkenning
65. verkeerd
66. godin
68. laagfrequent (afk.)
70. voegwoord
71. frans lidwoord

Brieven in deze rubriek te zenden aan het redactie-adres Hoevenbos 140 te Zoetermeer met vermelding van het betreffende advertentie-nummer.

GEVRAAGD

Amateurdraaibankje, brieven onder nr. 0001.

Modelbouwers, wie kan mij helpen aan:
schakelingen voor elektronische modelbouwbesturing, zoals vliegtuigen en boten, brieven onder nr. 0002.

Voor proefnemingen, defecte *light-emitting-dioden.*
Brieven onder nr. 0003.

Reparatieschema's, doorsnedetekeningen of *service manuals* van een Johnson buitenboordmotor, type Sea-hors 3 (oud model).
Brieven onder nr. 0004.

Transistor-condensator-microfoon
Bijvoorbeeld Lavalier opsteekmicrofoon met kogelkarakteristiek, a-symetrisch.
Brieven onder nr. 0005.

Bandrecorder *Revoze-A 70,* moet beslist in zeer goede staat zijn.
Brieven onder nr. 0006.

Een in alle opzichten goede *NAGRA-reporter recorder.*
Brieven onder nr. 0007.

Ingebonden *jaargangen Studieblad* 1959 t.e.m. 1964.
Brieven onder nr. 0008.

TE KOOP

Beantwoordingsapparaat Ansafone Mark III. Prijs *f* 350,—.
Brieven onder nr. 0009.

LEZERSPAGINA

Geachte redactie

WAAROM METEN MET 1000 HZ ? ? ?

In de praktijk maakt men vaak gebruik van algemeen aanvaarde meetwaarden zonder dat men beseft hoe men eraan gekomen is.
Zo ook met de magische frequentie van 1000 Hz die steeds gebruikt wordt bij de opgave van de impedantie van geluidsweergevers.
Wellicht zijn de lezers daarnaar geïnteresseerd.
Welnu, de oorzaak moet worden gezocht in de eigenschappen van het menselijk gehoororgaan dat een frequentieafstand van 200 tot 400 Hz als evengroot ervaart als een afstand van 2000 tot 4000 Hz.
Het oor hoort als het ware alleen de verdubbeling van de toon.
Als men daarvan uit gaat kan men een gemiddelde frequentie kiezen die aan weerszijden even grote frequentieafstanden toestaat die ook goed weer te geven zijn.
Men kiest hiervoor de reeks:
62,5 Hz - 125 Hz - 250 Hz - 500 Hz - *1000 Hz* - 2 kHz - 4 kHz - 8 kHz - 16 kHz.
Bij de gemiddelde frequentie van 1000 Hz vindt men ter weerszijden 4 oktaven beschikbaar. Het gehoor zal het nu als abnormaal beschouwen wanneer de afsnijfrequentie aan de ene zijde bij 250 Hz ligt terwijl aan de andere zijde een frequentie van 16 kHz nog correct wordt weergegeven. Hoe wonderlijk het ook aandoet, in dit geval zou beter alles boven de 4000 Hz ook afgesneden kunnen worden.
Goede geluidsinstallaties zijn in staat de uiterste frequentie van de genoemde reeks behoorlijk weer te geven. Is dit niet het geval bij uw installatie dan kunt u verbetering aanbrengen door de begrenzing boven en onder de frequentie met elkaar in overeenstemming te brengen.
Ik hoop hiermee de keuze van 1000 Hz als gemiddelde meetfrequentie te hebben verklaard.

J. G. te A.

Van de redactie.
Dit ingezonden artikel wordt beloond met *f* 10,—.

Technische berichten

ing. B. Kieboom

1 Halfgeleidercomponenten

Halfgeleidercomponenten worden steeds vaker in telefooneindapparatuur toegepast. Zij dienen afdoende beschermd te worden tegen spanningspieken, die door bliksem in telefoonkabels worden geïnduceerd.

Het ontwerp van beschermingscomponenten en -systemen dient gebaseerd te zijn op een volledig begrip van de geïnduceerde spanningen en stromen. Dit vormde

de aanleiding tot het instellen van een onderzoek naar het optreden van bliksem en naar de kenmerkende eigenschappen van de geïnduceerde spanningsimpulsen.

Het onderzoek werd op 10 plaatsen in Canada uitgevoerd (1968 en 1969; maanden mei tot oktober).

Gemeten werd de spanning tussen geleider en aarde van symmetrische kabels, coaxiale kabels, niet-geïsoleerde en geïsoleerde kabels. Hierover is een rapport samengesteld. In dit rapport is de informatie op statistische wijze verwerkt. Het rapport kan als fundamentele basis dienen voor het ontwerp van toekomstige kabels en beveiligingssystemen en voor het voorspellen van foutenpercentages in digitale transmissiesystemen.

2 Openbare mobiele radiocommunicatie

Openbare mobiele radiocommunicatie ontwikkelt zich niet zo snel als men zou kunnen verwachten. Dit komt doordat er in dichtbevolkte gebieden niet voldoende radiokanalen beschikbaar zijn.

Op het ogenblik is er een ontwikkeling gaande, waarbij een bepaald gebied door een groot aantal zendstations met laag vermogen wordt bestreken. Elk station heeft een beperkt aantal kanalen, die in hetzelfde gebied verscheidene keren worden gebruikt. Het gebied is als het ware verdeeld in een aantal cellen, elk met een eigen frequentie. Het probleem bij dit systeem is het vinden van een „zwervende" abonnee. Ook het voortzetten van een gesprek wanneer de abonnee zich naar een andere cel begeeft schept problemen.

Het ziet er naar uit dat deze problemen m.b.v. de elektronische schakeltechniek kunnen worden opgelost. Ter bepaling van de beperkingen van dit systeem wordt een toepasbaarheidsonderzoek beschreven. Dit onderzoek gaat uit van een grote stad met max. 100 vaste zendstations en 10.000 - 20.000 abonnees.

Verkeersberekeningen tonen aan, dat zo'n systeem mogelijk is wat betreft de schakeltechniek. Er zullen echter nog meer proeven moeten worden genomen om de afstand tussen 2 stations te bepalen, waarbij hergebruik van dezelfde frequentie mag voorkomen.

3 Zenerdiodenserie BZX 87

De zonder whisker geconstrueerde zenerdioden uit de BZX 87-serie hebben èn een aanzienlijk dissipatievermogen èn bijzonder kleine afmetingen. Zelfs zodanig dat gesteld kan worden dat deze planaire siliciumdioden het hoogste dissipatievermogen bezitten per eenheid van volume dat ooit is bereikt. Dit dissipatievermogen is 1,3 W bij een omgevingstemperatuur van 25 °C.

De BZX 87-serie omvat in totaal 29 verschillende dioden die de hele gestandaardiseerde spanningsreeks van 5,1 tot 75 volt dekken (E24). De elektrische eigenschappen zijn zeer goed terwijl de prijs van de dioden laag te noemen is. De zenerdioden BZX 87 hebben een subminiatuuromhulling (SOD-51) van glas. Het aanzienlijke dissipatievermogen, de bijzonder kleine afmetingen en de professionele eigenschappen stempelen de zenerdiode BZX 87 tot een universele en betrouwbare elektronica-component.

(Elonco Bulletin)

4 Nieuwe compacte indicatiebuizen

De succesvolle compacte cijferindicatiebuis ZM 1010, een indicatiebuis met zij-uitlezing en een verdere ontwikkeling van de eveneens zeer bekende ZM 1000, is de aanleiding geweest voor de constructie van twee speciale uitvoeringen: de ZM 1003 en de ZM 1015.

Beide nieuwe typen bezitten alle eigenschappen van de ZM 1010. Deze zijn uitvoerig omschreven in het Elonco Bulletin nr. 78 (oktober 1973). Indicatiebuis ZM 1003 geeft bij aansluiting een viertal symbolen: een „overflow"-indicatie, een 1, een min-indicatie en een wisselstroom-indicatie. De buis is bedoeld om te worden toegepast in digitale uitleessystemen.

Cijferindicatiebuis ZM 1015 onderscheidt zich alleen van de ZM 1010 door de afwijkende vorm van de cijfersymbolen. Bovendien is door een speciale constructie bereikt dat het symbool vrijwel altijd op dezelfde plaats binnen het omhulsel oplicht. Daardoor wordt een z.g. „in-line read out" mogelijk.

(Elonco Bulletin)

5 Keramische halfgeleidercondensatoren

De wat moeilijke omschrijving „keramische halfgeleidercondensatoren" heeft betrekking op een nieuwe ontwikkeling op het gebied van de fabricage van betrouwbare condensatoren. Een ontwikkeling ook die voortvloeit uit de vraag naar condensatoren met kleine afmetingen en toch grote capaciteiten.

Deze halfgeleidercondensatoren worden door Philips op de markt gebracht onder typenummer 2222 675 ..... Vooralsnog alleen in de volgende drie capaciteiten. 22.000, 47.000 en 100.000 pF.

De werkspanning is 6 volt.

De opbouw van deze nieuwe condensator is als volgt. Uitganspunt is een dun keramisch plaatje waaraan bepaalde eigenschappen zijn gegeven door een reductieproces, eigenschappen die gelijken op die van halfgeleidermateriaal. De onder- en de bovenkanten van het plaatje worden geoxydeerd waardoor er sperlaagjes ontstaan. De beide oppervlakten worden dan voorzien van een laagje metaal met daaraan de beide aansluitdraden. Op die wijze worden eigenlijk twee capaciteiten gevormd die in serie geschakeld zijn. Het geheel wordt bedekt met een blauwe isolerende laklaag.

(Elonco Bulletin)

6 Groeiende markt voor Siemens axiaal-radiaaal ventilatoren

ALLE AANDACHT VOOR DE VENTILATIE IN WOONHUIZEN

In een woning is goede ventilatie een eerste vereiste.

Er wordt steeds meer gebruik gemaakt van ontluchtingskanalen waarop afzuigventilatoren zijn aangesloten. Deze mechanische ventilatie heeft als groot voordeel dat men niet langer te maken heeft met weersinvloeden en atmosferische condities. Siemens levert voor dit doel een compleet programma axiaal-radiaal-ventilatoren, die zowel horizontaal als vertikaal kunnen afzuigen. Typerend voor deze ventilatoren is hun geruisarme uitvoering.

Belangrijk is ook, dat het toerental continu of trapsgewijs geregeld kan worden. Aangezien er voor de ventilatie in de bouw binnenkort een definitief normenblad

verschijnt, zal de markt voor Siemens axiaal-radiaalventilatoren in de toekomst nog sterker groeien dan nu reeds het geval is.
Deze ventilatoren nemen dan ook een belangrijke plaats in binnen het totale pakket Siemens apparatuur voor verwarming, koeling en luchtbehandeling.

7 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)

Elektromagnetische Compatibiliteit (= verenigbaarheid) heeft betrekking op de mogelijkheid van verschillende systemen om foutloos te werken indien elektrische stromen, magnetische velden, elektro-magnetische straling, door andere systemen veroorzaakt, ook aanwezig zijn. Een kernexplosie in de bovenste laag van de atmosfeer onderbreekt alle radioverbindingen en kan grote schade toebrengen aan elektrische en elektronische apparatuur (Elektro Magnetische Puls).

Bij frequentieplanning voor omroep en telecommunicatie komt de compatibiliteit op de eerste plaats. Computers en hun verbindingen zijn gevoelig voor impulsstoringen. Voor mens en dier zijn verschillende soorten straling schadelijk.

Al sinds ongeveer 40 jaar komen afgevaardigden van omroeporganisaties, telecommunicatiediensten en industrie bijeen in de Internationale Speciale Commissie voor Radio Interferentie, de CISPR. Deze commissie houdt zich op de eerste plaats bezig met alle apparaten, die de ontvangst van radio- en televisie-omroep beïnvloeden kunnen.

8 Moderne telefoontoestellen

Door toepassing van moderne elektronica (zoals geïntegreerde schakelingen) kan men een telefoontoestel ontwikkelen dat vele nieuwe mogelijkheden bezit. Het wordt b.v. mogelijk bij een meervoudige aansluiting (party line) selectief in- en uitgaande gesprekken te voeren. Ook kan met behulp van een ingebouwde geheugenschakeling snel en foutloos gekozen worden waardoor een belangrijke tijdsbesparing bij de verbindingsopbouw ontstaat. Tevens kunnen er enkele nieuwe diensten worden ingevoerd. De vele nieuwe mogelijkheden en de opbouw van zo'n modern telefoontoestel met de daaraan verbonden kosten worden beschreven in een werk van P. Fleming, genaamd: The future telephone set.

9 Satellietcommunicatie

In de afgelopen tien jaar heeft de satelliet-communicatie een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. Naast kortegolf- en zeekabelverbindingen die tot op dat moment alle intercontinentale verbindingen verzorgden, wordt nu een belangrijk deel van al deze verbindingen alsook alle TV-signalen via satelieten tot stand gebracht.

Eind 1968 werd begonnen met de lancering van de INTELSAT III serie. Deze satellieten hebben een kapaciteit van 1000 telefoonkanalen en één TV-kanaal. De snelle groei van het verkeer via deze satellieten maakte het noodzakelijk in 1971 over te gaan tot het ingebruik nemen van de INTELSAT IV-satellieten die een veel grotere kapaciteit hebben (5000 telefoonkanalen en één TV-kanaal). Voor verdere uitbreiding hoopt men in de tweede helft van 1975 de INTELSAT IV A en in 1978 de INTELSAT V in gebruik te nemen.

⑩ Regionale televisieverzorging

Sinds enige jaren denkt men in de Bondsrepubliek (BRD) aan een systeem voor regionale televisieverzorging m.b.v. aardstationaire satellieten.

Het televisiesignaal volgt daarbij de weg studio - grondstation - satelliet - abonnee.

Het signaal wordt m.b.v. scherp bundelende zendantennes op een land- of spraakgebied gericht, waar het kan worden opgevangen door enkelvoudige of door gemeenschappelijke antenne-installaties. Een dergelijk systeem, waarvan de toepasbaarheid onder verantwoording van SIEMENS wordt onderzocht, kan in een boek Televisie-ontvangst via satellieten worden nagegaan.

⑪ Mobiele radiocommunicatie

De Verenigde Staten van Amerika telt ongeveer 5 miljoen gebruikers van mobiele radiocommunicatie. Dit aantal groeit met 20% per jaar. In verband hiermee werken zowel regering (FCC) als industrie op verschillende fronten om de bestaande mogelijkheden beter te benutten en nieuwe mogelijkheden te onderzoeken.

Enkele voorbeelden hiervan die in de toekomst mobiele communicatie worden besproken zijn:

— De FCC heeft de frequentieband van 806-947 MHz toegewezen aan de mobiele communicatie.

— Ontwikkeling van technieken, waardoor dezelfde frequenties meermaals kunnen worden toegepast.

— De ontwikkeling van miniatuur-frequentiesynthesizers door belangrijke fabrikanten van mobiele communicatie-apparatuur (RCA General Electric, Motorola). Deze synthesizers vormen het belangrijkste onderdeel van de door hun ontwikkelde systemen met grote capaciteit.

— De druk, die op fabrikanten van halfgeleiders wordt uitgeoefend, om goedkope vermogenstransistoren te vervaardigen, die voor hoge frequenties en voor een voedingsspanning van 12,5 volt DC geschikt moeten zijn.

⑫ Mobiele communicatie

Eind 1963 werd door de Deense PTT een openbaar landelijk, niet-automatisch mobilofoonnet in dienst gesteld. De stand van deze dienstverlening in het begin van 1974 viel niet tegen. Op dat moment bestond de dienst uit het A-, B- en C-systeem, alle werkend in de VHF-band (160 MHz).

Ook de samenwerking tussen de Deense, Finse, Noorse en Zweedse PTT administraties is in een ver gevorderd stadium dit met het oog op de oprichting van een gezamenlijk Scandinavisch systeem in de UHF-band (470 MH-band). Ook bestudeert men de mogelijkheid van een volledig geautomatiseerd openbaar systeem.

Een dergelijk Scandinavisch systeem kan echter op zijn vroegst in 1978-1979 worden verwacht.

Begin van radarketen langs de Westerschelde

Het Nederlandse Directoraat-generaal van het Loodswezen heeft Philips Nederland reeds een drietal opdrachten verstrekt voor het aanbrengen van radarvoorzieningen langs de Westerschelde. De eerste opdracht dateert van december 1972 en heeft betrekking op het leveren, installeren en in bedrijf stellen van elektronische apparatuur voor een „beperkte radarketen" in het oostelijke gedeelte. Volgens de tweede opdracht, die in februari 1974 werd ontvangen, zal in de vorm van een turnkey project een beperkte radarketen worden gerealiseerd. Dit houdt in, dat tevens de waterbouwkundige, civiele, elektrotechnische en werktuigbouwkundige voorzieningen zullen worden uitgevoerd die voor de opstelling en het gebruik van de elektronische apparatuur nodig zijn. Het verreweg belangrijkste deel van deze werkzaamheden bestaat uit de aanleg van een kunstmatig eiland met vervolgens het bouwen en inrichten van een tweetal radartorens. De derde opdracht betreft het ontwikkelen van een plan voor de uitbreiding van deze beperkte radarketen tot een keten die de gehele Westerschelde omvat.

Met de orders zijn bedragen gemoeid van *f* 5,8 mln (elektronische apparatuur, op prijsbasis 1972), van *f* 11,9 mln (turnkey project, exclusief elektronica) en van *f* 800.000,— (uitbreidingsplan). De beperkte radarketen zal in het laatste kwartaal van 1975 volledig operationeel zijn; het uitbreidingsplan werd in de tweede helft van 1974 overlegd. Bij de uitvoering van de opdrachten kan gebruik worden gemaakt van een langdurige en uitvoerige ervaring, ondermeer resulterend uit de inrichting van radarstations in de havens van IJmuiden en Antwerpen en de radarketen langs de Nieuwe Waterweg, de Elbe, de Weser en de Eems, de Seine en de Gironde.

Veilige Westerscheldevaart; een Belgisch-Nederlands belang

De Westerschelde is de ongeveer zestig kilometer lange en vijf kilometer brede mond van de rivier de Schelde; een open arm van de Noordzee met grote getijdeverschillen, talrijke zandbanken en vaak optredende mist. De bochtige vaargeul wordt van oudsher intensief gebruikt door het scheepvaartverkeer op Antwerpen, Vlissingen, Terneuzen, en via een kanaal ook Gent. Omdat de Westerschelde vrijwel geheel tot het Nederlandse territorium behoort maar tevens van essentiële betekenis is voor België, zijn in de loop der jaren overeenkomsten tussen beide landen tot stand gekomen met betrekking tot gebruik, onderhoud en het aanbrengen van voorzieningen.

Als adviserend lichaam fungeert de Permanente Commissie van Toezicht op de Scheldevaart, een college waarin vertegenwoordigers van het Belgische en het Nederlandse Loodswezen zitting hebben. Na technische en financiële overeenstemming en machtiging van de Belgische overheid worden de werken op Nederlands grondgebied uitgevoerd onder auspiciën van het Nederlandse Directoraat-generaal voor het Loodswezen. De opdrachten tot inrichting van een radarketen gaan uit van een Nederlandse instantie.

De „beperkte radarketen"

De beperkte radarketen voor het oostelijke gedeelte van de Westerschelde zal bestaan uit twee, normaliter onbemande radarstations en een radiocentrale.

Een van de stations wordt gebouwd in het Verdronken Land van Saaftingen; het andere bij Waarde op Zuid Beveland. Elk station bevat ondermeer een volledig gedupliceerde

3-cm radarzender/ontvanger. De centrale wordt ingericht in een bestaand gebouw, behorend tot het grote sluizencomplex van de Antwerpse haven in het Belgische Zandvliet. In de centrale worden twee beeldkasten opgesteld voor de presentatie van radarinformatie uit het station Saaftinge en eveneens twee voor het station Waarde; bovendien zal een reserve beeldkast geïnstaleerd worden.

De radarinformatie wordt van elk der stations naar de centrale overgebracht via een brede-band straalverbinding. Afzonderlijke smalle-band straalverbindingen zullen voorzien in de overdracht van commandosignalen van de centrale naar de stations en van meldingssignalen in omgekeerde richting; voorts worden in deze verbindingen kanalen ondergebracht voor telefonie en dienst-intercom.

Met behulp van de nieuwe apparatuur en de reeds aanwezige lokale radar kan vanuit de radarcentrale te Zandvliet het moeilijkste navigatietraject van de Westerschelde worden overzien en onder alle omstandigheden volledige assistentie aan de zeescheepvaart worden geboden. De begeleidingsprocedure is gebaseerd op het gebruik van een gesloten marifoonnet. In de centrale zijn VHF/FM telefoniezenders/ontvangers opgesteld en alle loodsen van binnenlopende of uitvarende zeeschepen zullen in de toekomst zijn uitgerust met draagbare apparatuur. De radarwaarnemers en de loodsen kunnen dus wederzijds radiotelegrafisch contact onderhouden.

Bij de inrichting van de radarstations wordt er rekening mee gehouden dat ook vanuit deze posten assistentie aan de scheepvaart kan worden verleend — in het station Saaftinge zijn twee beeldkasten geprojecteerd, in Waarde één. Deze voorziening houdt primair verband met de waarschijnlijke uitvoering tijdens de komende jaren van omvangrijke waterbouwkundige werken aan het Baalhoekkanaal en de afsnijding van de Bocht van Bath. In het betrokken gebied zal dan veel werkvaart opereren, die door de locale radarwaarnemers doeltreffend kan worden begeleid.

Torens voor de beperkte radarketen

De beperkte radarketen wordt als een turnkey-project uitgevoerd. Het niet-elektronische gedeelte van dit project omvat, in essentie, het bouwen en inrichten van de radartorens voor de stations Saaftinge en Waarde.

Voor de constructie van de toren van het station Saaftinge moet in de Westerschelde een kunstmatig eiland worden gemaakt. De kruin van dit eiland krijgt een rechthoekig oppervlak van ongeveer 36 bij 21,5 meter, dat 4,57 boven NAP komt te liggen. Het wordt voorzien van een landingsplaats voor helicopters en van een aanlegsteiger.

De radartoren bestaat uit een achthoekige schacht, ter hoogte van ongeveer 45 meter, met twee vierkante omlopen. De onderste omloop wordt aangebracht tussen 4 en 10 m, de bovenste tussen 32 en 39 m (alle hoogten gerekend vanaf de kruin).

In de ruimte, gevormd door de onderste omloop, worden drie draaistroomaggregaten met dieselmotorische aandrijving opgesteld; ieder met een vermogen van 60 kVA. De Dieselmotoren hebben een vergroot carter waardoor ze drie maanden zonder smeerolieveversing of -bijvulling kunnen draaien. De brandstof wordt opgeslagen in grote tanks.

Van de aggregaten is er, volgens een automatisch schakelprogramma, telkens één gedurende 100 uren onafgeberoken in bedrijf, terwijl de andere stand-by staan. Bij storing in het werkende aggregaat neemt de eerstvolgende stand-by binnen tien seconden de belasting over. In de onderste omloop zal tevens een moderne woonaccommodatie met drinkwatervoorziening en levensmiddelenvoorraad worden ingericht voor eventueel langdurig verblijf van onderhoudstechnici of ander personeel.

Een lift voert naar de bovenste omloop die twee verdiepingen bevat. De eerste etage is een operationele ruimte van waaruit radarbegeleiding kan worden gegeven aan de werkvaart. De bovenverdieping is bestemd voor het installeren van de elektronische apparatuur. Beide ruimten zijn voorzien van airconditioning.

De radartoren van het station Waarde is nagenoeg identiek aan die van Saaftinge.

De bouw geschiedt echter op vaste grond zodat geen kunstmatig eiland aangelegd hoeft te worden. Omdat aansluiting op het openbare elektriciteitsnet mogelijk is wordt slechts één (noodstroom-)dieselaggregaat geplaatst in de — dientengevolge — kleinere en bovendien op maaiveldhoogte gesitueerde onderste omloop.

Elektronische apparatuur voor beperkte radarketen

Zodra de bouw van de beide radartorens is voltooid wordt een aanvang gemaakt met de installatie van de elektronische apparatuur op de bovenste verdieping van de bovenste omloop. Deze apparatuur wordt, samen met die voor de radarcentrale te Zandvliet, geleverd volgens het eerste contract uit 1972.

De stations Saaftinge en Waarde worden uitgerust met ultramoderne 3-cm radarinstallaties. De werking is gebaseerd op het „produktsysteem", dat de mogelijkheid biedt om met kleine, lichte antennes een groot oplossend vermogen te verkrijgen. De hier gebezigde antenne heeft een rotatiesnelheid van 20 omwentelingen per minuut; de effectieve horizontale bundelbreedte bedraagt ca. 0.23°. De aangesloten radarzender/ontvanger bezit eigenschappen, die specifiek op haventoepassingen zijn afgestemd. De apparatuur is volledig gedupliceerd en, behoudens het magnetron, geheel met halfgeleiders uitgevoerd. De impulsherhalingsfrequentie is 3000 Hz, het piekvermogen 30 kW.

Het videosignaal van de ontvanger wordt in tijdverdelingsmultiplex samengevoegd met synchronisatiesignalen en antennehoekinformatie tot een signaal met een bandbreedte van ca. 13 MHz.

Het samengestelde signaal wordt toegevoerd aan een — eveneens geheel met halfgeleiders uitgevoerde en volledig gedupliceerde — straalzender, die in de 7 GHz-band werkt.

Van de dubbelzender is er reeds één aangesloten op de antenne; het uitgangsvermogen (ca. 150 mW) van de ander wordt opgenomen door een kunstbelasting. De antenne heeft een parabolische reflector met een diameter van 2,4 m en een versterking van ruim 42 dB. In iedere toren is de antenne gericht op twee corresponderende, identieke antennes van de radarcentrale te Zandvliet. De laatstgenoemde antennes zijn èlk verbonden met een tweetal 7-GHz brede-band ontvangers. Per systeem worden de uitgangssignalen van beide ontvangers voortdurend vergeleken, waarbij automatisch, volgens het principe van ruimte-diversiteit, het sterkste signaal wordt geselecteerd. Dit geselecteerde tijdmultiplex-signaal wordt naar een wederom gedupliceerde schakeling geleid waarin het wordt gesplitst in radar-video, synchronisatiesignalen en antennehoekinformatie.

De verkregen signalen, die uit deze splitsing resulteren, worden aangeboden aan de radarbeeldkasten — twee voor presentatie van de uit Saaftinge afkomstige informatie, twee voor Waarde en één, omschakelbaar, als algemene reserve. De radarbeeldkasten zijn, evenals de radarzender/ontvangers, van een voor deze speciale toepassing ontwikkeld type. Behalve de beeldbuis en enige cijferindicatoren zijn alle actieve elementen wederom opgebouwd uit halfgeleiders. De schermdiameter bedraagt 40 cm; er kan worden beschikt over vier afstandsbereiken, afstandsringen, een azimuthmeetlijn met afstandsmeetmerk en vier vooringestelde oorsprongposities, acht lichtenlijnen, twee markeringen en vier vooringestelde beelddecentreringsposities.

In de centrale is tussen de twee beeldkasten van elk der radar-waarnemingsposten een paneel geplaatst met organen van afstandbediening van de radarinstallatie in de betrokken toren. Bovendien geven op deze panelen signaallampen een indicatie van de bedrijfssituatie, zoals de uitvoering van gegeven commando's of het optreden van storingen in enig elektronisch, elektrisch of werktuigkundig systeem van het station. De commando- en (terug)meldingssignalen worden van de centrale naar de torens en vice-versa via smalle-band duplex straalverbindingen overgebracht. In de vier eindpunten van de verbindingen Zandvliet-Saaftinge en Zandvliet-Waarde zijn identiek, ook weer geduplicerde en met halfgeleiders uitgeruste 1,5-GHz zend/ontvangapparatuur opgesteld. De in bedrijf zijnde zenders (vermogen ca. 2,5 W) en ontvanger zijn via een duplexfilter aangesloten op een parabolische antenne met een diameter van 1,2 m en een versterking van ruim 22 dB.

Per smalle-band straalverbinding kunnen acht kanalen met audiobandbreedte worden overgebracht. Er zijn zes kanalen aangesloten; waarvan er twee als reserve worden gebruikt. Van de gebruikte kanalen dienen er twee voor het transport van commando- en meldingssignalen.

Hierbij worden in elk kanaal, volgens het principe van frequentieverdelingsmultiplex, in beide richtingen 24 afzonderlijke signalen ondergebracht. De twee overige kanalen worden voor telefonie- en intercomverkeer benut. In beide radartorens bevindt zich een elektronisch-bestuurde huistelefooncentrale, waarop ter plaatse elf toestellen zijn aangesloten. Een buitenlijn is via een der spraakkanalen in de smalle-band straalverbinding verbonden met de radarcentrale te Zandvliet. In de radarcentrale is een intercomsysteem ondergebracht. In iedere toren zijn drie neventoestellen aangebracht, waarvan er (via het andere spraakkanaal) telkens een kan corresponderen met een toestel in de radarcentrale of een zustertoren.

Radarinstallaties, brede-band straalzenders, telefooncentrales en intercom worden gevoed met 220 V; in Saaftinge dus rechtstreeks door een draaistroomgenerator, in Waarde normaliter uit het openbare elektriciteitsnet. De smalle-band straalverbindingsapparatuur wordt op de onbemande posten door een gebufferde 24-V accubatterij gevoed. Het personeel in de radarcentrale behoudt daardoor, zelfs bij het geheel uitvallen van de primaire stroomvoorziening, het overzicht van de status van een station en kan daarbij, voor zover nodig, de vereiste commando's geven.

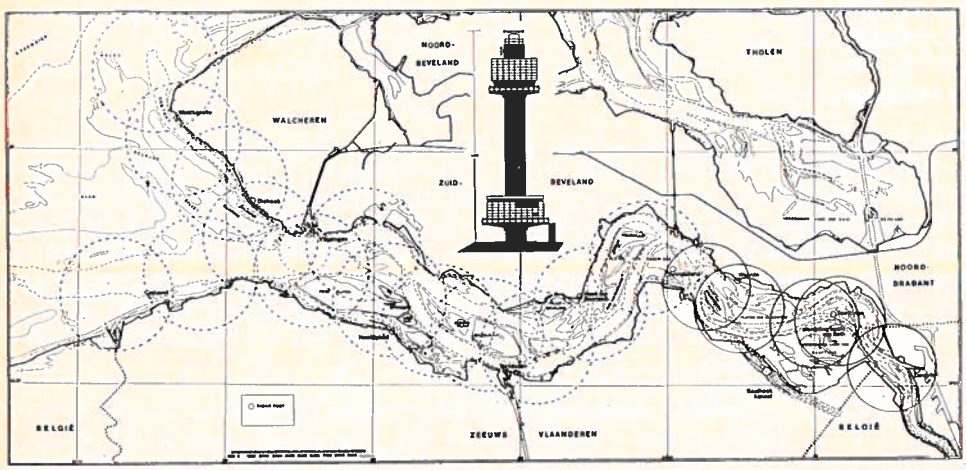
Uitbreiding tot een volledige radarketen voor Westerschelde

De laatste opdracht, die het Directoraat-generaal voor het Loodswezen heeft verstrekt, houdt de opstelling in van een ontwikkelingsplan voor de uitbreiding van de beperkte radarketen tot een keten die de gehele Westerschelde omvat — van de Antwerpse haven tot de Noordzee. Dit plan moet de Belgische en de Nederlandse overheid een betrouwbaar inzicht bieden in de organisatie van de keten, de benodigde elektronische apparatuur, de uit te voeren bouwkundige, elektrotechnische en werktuigbouwkundige werken; alsmede in de kosten en de tijd die met de verwezenlijking gemoeid zullen zijn.

Ter completering van de keten zullen waarschijnlijk nog zeven à acht radartorens gebouwd moeten worden. De torens zullen in principe eveneens onbemand werken en hun informatie over straalverbindingen naar een centrale zenden, die vermoedelijk in Vlissingen wordt gesitueerd. Voorts wordt overwogen het radarstation in of bij Terneuzen te voorzien van waarnemingsfaciliteiten voor het verlenen van radarassistentie aan het locale scheepvaartverkeer bij de sluizen van het Kanaal van Gent.

De volledige radarketen zal niet alleen een wezenlijke bijdrage vormen voor de verbetering en beveiliging van de navigatie op de Westerschelde — vooral tijdens de veelvuldig voorkomende perioden van slecht zicht — maar het tevens mogelijk maken om het schema voor het schutten van schepen in de drukke sluizen te Zandvliet, Terneuzen en Hansweert te optimaliseren.

In het uitbreidingsplan wordt een systeem opgenomen waarmede onder meer de aan de radar-informatie ontleende gegevens automatisch worden verwerkt en gepresenteerd. Behalve dat hiermede de doorvaart van de sluizen beter is in te delen, kunnen bijv. radarwaarnemers en loodsenbesteldiensten over betere scheepvaart-gegevens beschikken en worden alle gegevens over de door de schepen gevolgde vaarwegen geregistreerd.



Op dit kaartje is de plaats van de in uitvoering zijnde stations Waarde, Saaftinge en de radarcentrale Zandvlietsluis aangegeven. Deze stations vormen de zogenaamde Beperkte Schelderadarketen.

Westelijk daarvan ziet u de posities van de onbemande radarstations en de radarcentrale Vlissingen, zoals voorzien in de geprojekteerde uitbreiding van de Schelderadarketen. De cirkels geven de gebieden aan die zichtbaar zijn op de radarschermen.

Getrokken zijn de cirkels die behoren bij de beeldschermen van de Beperkte Schelderadarketen: gestippeld die van de geprojekteerde uitbreiding.

6000 collega's *lezen* het

STUDIEBLAD P.T.T.

waarom U *niet* ? ? ?

Introductie voor industriële intercoms en twee tafelversterkers bij Siemens

De vraag naar communicatiemiddelen in de industrie stijgt de laatste jaren sterk. Een belangrijke rol speelt hierbij de verdergaande automatisering van produktieprocessen. Juist in de industrie vindt men processen en produktiemethoden waarbij snel ingrijpen bij veranderingen of storingen van belang is.

Elke fout en elk „elkaar verkeerd begrijpen" bij de onderlinge communicatie tussen personen heeft onmiddellijke gevolgen in de produktie, hetgeen tot (grote) schade kan leiden.

Speciaal voor toepassingen in industriële omgeving werd vorig jaar door Siemens een serie apparatuur voor intercomsystemen getoond in nieuwe vormgeving.

Eerste gebruiker is het Nederlandse VOM op de Maasvlakte. De apparatuur voldoet aan de eisen die aan communicatieapparatuur in industriële omgeving moeten worden gesteld: water- en stofdicht, vaak ook is explosieveilige uitvoering noodzakelijk.

Veel bedrijfssituaties worden noodzakelijkerwijs gekenmerkt door frequente veranderingen. Produktiemethoden veranderen ofwel produkten veranderen. Snelle en flexibele aanpassing van het communicatiesysteem aan de nieuwe situatie is van belang.

Het systeem moet dus flexibel zijn in opstelling en systeemsamenstelling. Gebruik van een maasvormige netopbouw moet mogelijk zijn en eventueel moeten prioriteiten in het verbindingsstelsel kunnen worden gesteld. Bovendien kunnen één of meer posten zeer ver verwijderd liggen.

Het intercom systeem bestaat uit een aantal componenten die zo zijn gedimensioneerd dat elke gewenste opbouw in het communicatienetwerk kan worden gerealiseerd.

Netten met stervormige opbouw en netten met maasvormige opbouw zijn mogelijk. Ook combinaties van beide typen kunnen worden gerealiseerd. Prioriteitsschakelingen zijn bij alle toepassingen mogelijk. Bovendien kunnen zowel opbouw als prioriteiten snel en gemakkelijk worden gewijzigd.

De intercomeenheden kunnen worden voorzien van speciale industrieluidsprekers met aan het gebruiksdoel aangepaste akoestische eigenschappen. Ook op plaatsen met veel omgevingslawaai kan hiermee een goede verstaanbaarheid worden bereikt.

Geluidsinstallaties

Het programma voor geluidsinstallaties omvat alle apparatuur voor installaties voor een groot aantal algemene toepassingen, zowel in zalen alsook in de openlucht zoals bijvoorbeeld op sportterreinen.

Kenmerkend voor twee typen versterkers van resp. 40 en 100 W is het insteeksysteem dat voor de ingangen is toegepast.

Naast een totaal volumeregeling en een totaal toonregeling kunnen maximaal acht ingangseenheden worden ingeschoven.

De versterkers zijn uitgerust met een dubbel verzamelrailsysteem en een voorkeurschakeling alsmede een aparte rail voor bandopnamen. De insteekvoorversterkers zijn in verschillende uitvoeringen leverbaar, zoals voor microfoon (met en zonder toonregeling, alsmede een uitvoering met dynamiekbegrenzing), bandrecorder, pick-up, draadloze microfoon, lijningang, en een radio-eenheid met ingebouwd FM-ontvangstdeel.

Verder kunnen condensatormicrofoons met fantoomvoedingsschakeling direct op de microfooningangen worden aangesloten.

Alle voorversterkers zijn uitgevoerd met een voorinstellingspotentiometer en een drukknop ten behoeve van voorafluistering per kanaal of voor het totaalsignaal.

Een aparte insteekeenheid is beschikbaar voorzien van een VU-meter. Alle volumeregelaars alsmede de centrale toonregeling zijn uitgevoerd als schuifregelaar.

De inschuifeenheden hebben een standaarduitvoering met als actieve elementen geïntegreerde schakelingen.

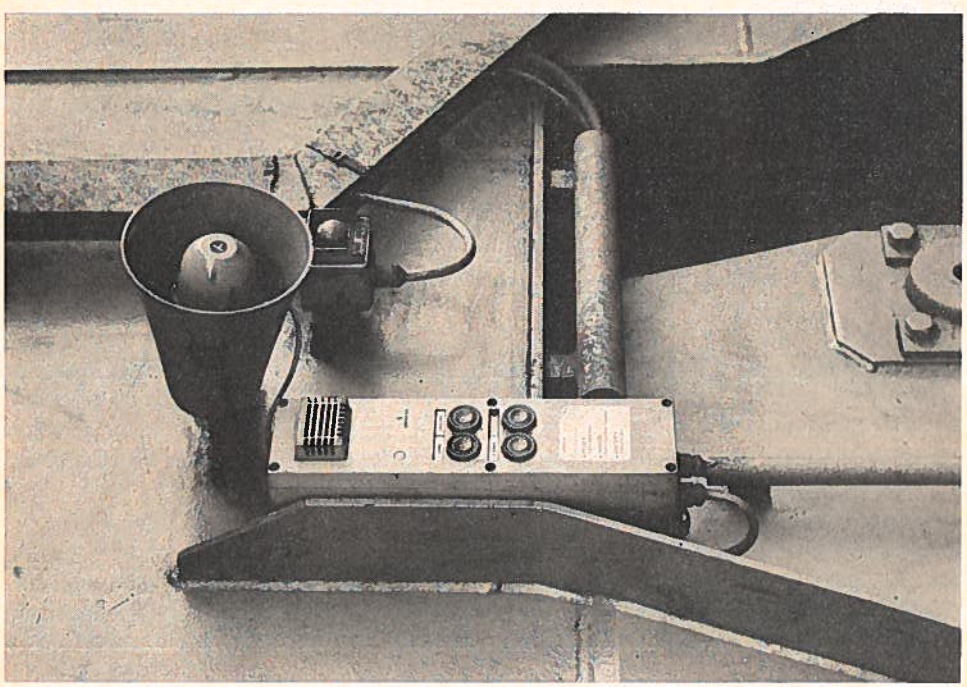
De prijs per ingang is op deze wijze laag gehouden.

De modulaire opbouw met insteekeenheden maakt het bovendien mogelijk de installatie naar behoefte aan te passen aan het gebruiksdoel, alsmede uitbreidingen op eenvoudige wijze te realiseren. Vooral bij gebruikers die een installatie voor uiteenlopende doel einden gebruiken (multi-purpose zalen en verhuurders) zijn in staat de installatie steeds optimaal aan te passen.

Naast de uitvoering als tafelversterker is leverbaar een uitvoering met afzonderlijke stuur- en eindversterker. In beide uitvoeringen is de eindversterker elektronisch beveiligd tegen overbelasting, kortsluiting en nullastbedrijf.

Alle modellen kunnen worden gekoppeld om een installatie-opbouw met meer dan acht ingangen te realiseren, ofwel om een installatie met grotere vermogens te verkrijgen.

Voor die installaties die voornamelijk voor het gesproken woord worden gebruikt zijn er de befaamde Hexadyn luidsprekerzuilen. Deze gespecialiseerde zuilen met een stralingsopening van 60° kunnen in een veelheid van omstandigheden worden toegepast. Met name in ruimten met slechte akoestische eigenschappen kan gebruik van deze zuilen de verstaanbaarheid belangrijk verbeteren.



Speciaal voor toepassingen in industriële omgeving kan door Siemens een serie apparatuur voor intercomsystemen in nieuwe vormgeving worden geleverd. De apparatuur voldoet aan de eisen die aan communicatie-apparatuur in industriële omgeving moeten worden gesteld: water- en stofdicht ,vaak ook in explosieveilige uitvoering.